

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 4 月 4 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 0 1 7 4 6
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 0 1 7 4 6]

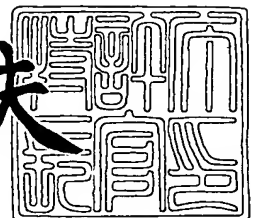
出 願 人
Applicant(s): 株式会社日立製作所



2 0 0 4 年 3 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 NT03P0411

【提出日】 平成15年 4月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B60K 17/34
B60L 11/18
H02K 7/10

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 清水 尚也

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社日立製作所 機械研究所内

【氏名】 小渡 武彦

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社日立製作所 機械研究所内

【氏名】 大野 耕作

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 山本 立行

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 印南 敏之

【特許出願人】**【識別番号】** 000005108**【氏名又は名称】** 株式会社日立製作所**【代理人】****【識別番号】** 100068504**【弁理士】****【氏名又は名称】** 小川 勝男**【電話番号】** 03-3661-0071**【選任した代理人】****【識別番号】** 100086656**【弁理士】****【氏名又は名称】** 田中 恭助**【電話番号】** 03-3661-0071**【選任した代理人】****【識別番号】** 100094352**【弁理士】****【氏名又は名称】** 佐々木 孝**【電話番号】** 03-3661-0071**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 081423**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両駆動ユニット及び車両駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車輪を駆動する回転電機を備えた車両駆動装置において、車輪から得られるエネルギーのみで前記回転電機の駆動電源を確保するようにしたことを特徴とする車両駆動装置。

【請求項 2】 車輪の一部がエンジンにより駆動される車両に用いられ、前記エンジンにより駆動される車輪以外の車輪を回転電機により駆動する車両駆動装置において、

車輪から得られるエネルギーのみで前記回転電機の駆動電源を確保するようにしたことを特徴とする車両駆動装置。

【請求項 3】 エンジンにより車輪を回転駆動すると共に、前記エンジンの機械エネルギーを電気エネルギーに変換してそれを蓄積する車両に用いられるユニットであって、

前記ユニットは、電気エネルギー的に独立したものであり、前記エンジンによって回転駆動される車輪とは異なる車輪の機械エネルギーを電気エネルギーに変換してそれを蓄積すると共に、前記蓄積された電気エネルギーを機械エネルギーに変換して、前記エンジンによって回転される車輪と異なる車輪を回転駆動させることを特徴とする車両駆動ユニット。

【請求項 4】 前記ユニットは前記車両に着脱自在になるように構成されている請求項 3 記載の車両駆動ユニット。

【請求項 5】 前記ユニットは、該ユニットの動力を車輪に伝達するためのディファレンシャルギヤと一体に取付けられている請求項 3 記載の車両駆動ユニット。

【請求項 6】 少なくとも、車輪駆動用の回転電機及び蓄電器を、一つのユニットにしてなることを特徴とする車両駆動ユニット。

【請求項 7】 前記回転電機、蓄電器と共に、少なくとも前記回転電機・蓄電器間に設けられる電力変換器を一つのユニットにしてなる請求項 6 記載の車両駆動ユニット。

【請求項 8】 前記回転電機、蓄電器と共に、少なくとも前記回転電機・蓄電器間に設けられる電力変換器、前記電力変換器を制御するコントローラを、一つのユニットにしてなる請求項 6 記載の車両の駆動ユニット。

【請求項 9】 前記ユニットは、ディファレンシャルギヤと一体の取付け構造にしてなる請求項 6 ないし 8 のいずれか 1 項記載の車両駆動ユニット。

【請求項 10】 前記回転電機は電動機と発電機の機能を兼ねる回転電機であり、

前記電力変換器は、前記回転電機が電動機として機能している時に前記蓄電器から出力される電力を所定の電力に変換して前記電動機に駆動電力として供給し、前記回転電機が発電機として機能している時に該回転電機で生じた電力を所定の電力に変換して前記蓄電器に供給するように構成されている請求項 7 ないし 9 のいずれか 1 項記載の車両駆動ユニット。

【請求項 11】 前記ユニットには、前記蓄電器の電力により駆動する電動ブレーキが一体に組み込まれている請求項 6 ないし 10 のいずれか 1 項記載の車両駆動ユニット。

【請求項 12】 前記蓄電器は、バッテリーとコンデンサとよりなる請求項 6 ないし 11 のいずれか 1 項記載の車両駆動ユニット。

【請求項 13】 前記回転電機は、交流の電動機兼発電機であり、前記電力変換器はインバータであり、前記インバータと前記蓄電器との間に電圧の昇圧、降圧機能を有する昇降圧装置が設けられている請求項 7 ないし 12 のいずれか 1 項記載の車両駆動ユニット。

【請求項 14】 前記ユニットはディファレンシャルギヤを収納する第 1 のハウジングと、前記回転電機、蓄電器、電力変換器、コントローラを収納する第 2 のハウジングとを備え、これらのハウジングが結合され、かつ前記第 2 のハウジングは合成樹脂の配線基板で第 1 室と第 2 室とに気密状に仕切られて、第 1 室に前記回転電機、蓄電器を収納し、前記第 2 室に前記コントローラを収納してなる請求項 8 ないし 13 のいずれか 1 項記載の車両駆動ユニット。

【請求項 15】 前輪、後輪のうち一方の車輪をエンジンにより駆動し、他方の車輪を必要に応じて電動機により駆動するエンジン・電動機複合型の車両駆

動装置であって、前記電動機により運転される側の駆動部を請求項3ないし14のいずれか1項に記載される車両駆動ユニットにより構成したことを特徴とする車両駆動装置。

【請求項16】 少なくとも車輪の一部を電動機により駆動する車両駆動装置において、請求項3ないし14のいずれか1項に記載される車両駆動ユニットを有してなることを特徴とする車両駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両駆動装置に係り、特にエンジンを備えた車両において、エンジンで駆動されない車輪を電動機で駆動するタイプの車両に適した車両駆動ユニット及びそれを用いたエンジン・電動機複合型の車両駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、前輪、後輪の一方の駆動軸（例えば、前輪駆動軸であり、以下単に「前輪」と称することもある）をエンジンにより駆動し、他方（例えば、後輪駆動軸であり、以下単に「後輪」とすると称することもある）を必要に応じてモータを制御することにより駆動する複合型の四輪駆動装置が知られている。

【0003】

前記エンジンとモータによる四輪駆動は、例えば発進時や登坂走行等のように走行負荷が大きい場合に利用され、負荷が比較的小さい通常走行時（低負荷運転領域）に、エンジンのみが駆動する二輪駆動となる。

【0004】

複合型四輪の駆動装置には、車輪駆動に用いるモータとして、直流モータ或いは交流モータを使用している。前記モータの駆動電源としては、補機用電源（例えば一般の車載電装品に用いる12V或いは14Vのオルタネータ及びバッテリー）とは別に、車輪駆動モータ用の発電機（例えば50V以上の発電出力機能を有するオルタネータ）やそれに対応のモータ専用の高圧バッテリーを用いていた（例えば特許文献1）。これは、補機（スタータ、ライト、エアコンなど一般電装品

）用の 12 V、14 V のバッテリーやそれに対応するオルタネータでは、車輪駆動モータの駆動に要する電力確保ができないためである。

【0005】

そして、車両の発進時に車輪の電動駆動を実行する場合に、エンジン回転数が低く車輪駆動モータ用オルタネータの発電力が低いエンジン始動時には、そのオルタネータが他励モードになって、前記補機用またはモータ専用のバッテリーからオルタネータの界磁巻線に界磁電流を供給して、前記オルタネータの発電出力を高め、この発電出力により前記モータを駆動していた。発進後に車速が所定速度（例えば時速 20 km）に達すると、前記車輪駆動モータ用のオルタネータが、モータ駆動に必要な充分な電力を出力するので、オルタネータは自身の出力電力を界磁巻線の電源として用いる（自励モード）。

【0006】

また、特許文献 2 では、車輪駆動用モータの高圧仕様の発電機及び主電池と、補機用の補助電池とを搭載し、高圧仕様の発電機或いは主バッテリーからの電力により前記モータを駆動するほかに、この発電機による高圧電源（例えば 250 V ～ 350 V）を DC-DC コンバータにより低圧（12 V または 24 V）に降圧して補機用の補助バッテリーに供給する技術が開示されている。

【0007】

さらに、この種の複合型電動四駆においては、特許文献 3 に開示されるように、一方の車輪（例えば後輪）の駆動手段として回生機能付のモータ（モータ／ジェネレータ；MG）を使用し、車両制動時には、モータをジェネレータとして機能させて、この MG から出力される回生電力をモータ駆動専用のキャパシタに蓄えさせる回生制御を行っている。このキャパシタに蓄えられた電力は、通常の路面やドライ路などの高摩擦係数路（高 μ 路）での発進、加速走行時において、補助的な車輪駆動制御を MG を用いて行うために MG に供給される。

【0008】

また、特許文献 4 では、電気自動車の駆動システムにおいて、電力変換器及び電動機を一体化したものを、減速機能を持つ差動装置 103 に直接取付け、電力変換器、電動機、差動装置からなる全体を一体構造として駆動ユニットを構成す

るものが提案されている。

【0009】

【特許文献1】

特開 2001-253256 号公報（図1、図2に係る実施例）

【特許文献2】

特開 2000-224709 号公報（図1、図2に係る実施例）

【特許文献3】

特開 2001-63392 号公報（図1、図4、図7、図8、図9に係る実施例）

【特許文献4】

特開平 5-219607 号公報（図1～図7に係る実施例）

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように、従来のエンジン・電動機複合型の車両駆動装置では、車輪の一部をエンジンにより駆動し、前記エンジンにより駆動される車輪以外の車輪を電動機により駆動する方式が提案されている。このような複合型の車両駆動装置の電動機は、エンジンの動力で得られた電気エネルギー（発電機及びバッテリー）を利用して駆動する。

【0011】

したがって、エンジン駆動系と電動駆動系とは、電気エネルギー的につながりをもって配設されるために、両者の電力系をつなぐ電力ケーブルを必要とする。電力ケーブルは、長くなるほどコスト及び電力損失が増す。

【0012】

さらに、エンジン系の部品のほかに電動駆動系部品を必要とするために部品点数が多くなり、その配置レイアウトに苦勞し、また、車両組立工数、電力ケーブル数が増えるなどの改善すべき点がある。

【0013】

一方、エンジンを駆動源としない電気自動車の場合には、その動力源となるモータの電力はバッテリーから供給されるが、このバッテリーの充電は、外部の充電設

備にて行なう必要があった。

【0014】

本発明は以上の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、エンジン・電動機複合型の車両駆動系において、電力ケーブルなどのワイヤハーネスの省略化、電力損失の改善を図ることにある。さらに、部品点数の合理化を図ることで、部品配置及び車両組立の簡便化を図り得る車両駆動ユニット及び車両駆動装置を提供することにある。また、外部充電設備やエンジン系発電機からの電力供給を受けなくとも電気エネルギーを確保して車輪駆動可能にしたエンジン・電動機複合型車両駆動装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、基本的には、次のような車両駆動ユニット或いは車両駆動装置を提案する。

【0016】

車輪を駆動する回転電機を備えた車両駆動装置において、車輪から得られるエネルギーのみで前記回転電機の駆動電源を確保するようにした。例えば、車輪の一部がエンジンにより駆動され、前記エンジンにより駆動される車輪以外の車輪を回転電機により駆動する車両駆動装置においては、発進時、登坂時のように走行負荷が大きいときに、前記回転電機は、エンジン駆動系をアシストするために車輪駆動用の電動機として駆動される。車両運転には、低中負荷走行、減速時など電動アシスト駆動を必要としない運転領域がある。このアシスト不要時に前記回転電機を発電機として機能させて、車輪からの機械エネルギーを電気エネルギーに変換する。

【0017】

例えば、車両の減速時に回転電機を発電機として使用し、それによって得られた電気エネルギーを蓄積し、この電気エネルギーで回転電機を、運転条件に応じて電動機として駆動させる。そのほか、電気エネルギーの蓄積状況を監視して、例えば電動ブレーキが動作するのに必要なエネルギー分は常に蓄電しておく等、状況に応じて、通常走行時においても、回転電機を発電機として駆動させてもよ

い。

【0018】

本発明の重要なポイントは、エンジン・電動機複合型の車両駆動装置であっても、その電動駆動系の電気エネルギーについては、エンジン系の発電機、バッテリーの力を頼らず、自力で確保するということである。換言すれば、電動駆動系車輪の機械エネルギーを電気エネルギーに変換して電気エネルギーを蓄積する。

【0019】

さらに、本発明では、少なくとも、車輪駆動用の回転電機及び蓄電器を、一つのユニットにしたものを提案する。またそのユニットをディファレンシャルギヤと一体の取付け構造にした車両駆動ユニットを提案する。

【0020】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施例を図面に基づき説明する。

【0021】

図1は本実施例の車両駆動装置を示す概略図、図2はそれに用いる車両駆動ユニットの概略斜視図、図3はその分解斜視図である。

【0022】

図1において、1は四輪車の前輪であり、2は後輪である。

【0023】

例えば、前輪1、後輪2の一方（ここでは、前輪1とする）はエンジン3（エンジンの種類は問わない）により駆動され、他方（ここでは、後輪とする）は、回転電機（電動機或いは発電機兼電動機）4により駆動されるものとする。ここでは、回転電機4は、発電機兼電動機を使用するので、以下、MG（Motor/generator）と称する。

【0024】

エンジン3は、その動力をトランスミッション（図示省略）及び前輪車輪軸（図示省略）に伝達して一对の前輪1を駆動する。

【0025】

MG4は、その動力をクラッチ及びディファレンシャルギヤ5を介して後輪車

輪軸 6 に伝達して、後輪 2 を駆動する。

【0026】

後輪 2 については、必要（運転条件）に応じて MG 4 を電動機として用いることで、駆動される。

【0027】

本実施例では、MG 4 については、一例としてインバータ 7 により駆動される三相の交流回転電機を使用している。直流電動機を使用することも可能である。

【0028】

MG 4 が電動機として機能（力行）するときの駆動力或いは発電機として機能（回生）するときの発生電力は、例えば界磁コイルに流れる電流をコントロールすることにより制御される。

【0029】

MG 4 を駆動するインバータ 7 は、PWM方式、PAM方式のいずれでも良く、電動機として使用する場合のモータ印加電圧の制御と周波数制御を行なうことにより、負荷に応じたトルク及び制御指令に応じた回転数が得られるようにしてある。

【0030】

なお、エンジン 3 側の動力は、図示されないプーリ及びVベルトを介してオルタネータに伝達し、オルタネータがエンジン系統側の電装部品（補機）及び補機用バッテリー（図示省略）の電源としている。

【0031】

本実施例の車両駆動ユニットは、このようなエンジン及びその電気系とは電気エネルギー的に独立した点に大きな特徴がある。そして、車両駆動ユニット 10 は、前記エンジン駆動系と別に、車輪の一方、例えば後輪 2 を駆動する。

【0032】

すなわち、車両駆動ユニット 10 は、エンジンによって回転駆動される車輪 1 とは異なる車輪 2 の機械エネルギーを電気エネルギーに変換してそれを独自の蓄電器 11 に蓄積する。そして、蓄積された電気エネルギーを機械エネルギーに変換して、自身の車輪 2（エンジンによって回転される車輪 1 と異なる車輪）を回転駆動させる。

【0033】

本実施例の蓄電器11は、バッテリー12及びキャパシタ（コンデンサ）13とで構成している。この蓄電器11は、バッテリー或いはコンデンサのいずれか一方で構成してもよい。

【0034】

車両駆動ユニット10は、該ユニットの動力を車輪に伝達するためのディファレンシャルギヤ5と一体になるように取付けられている。

【0035】

本実施例に係る車両駆動ユニット10は、MG4、蓄電器11（バッテリー12、キャパシタ13）、電力変換器（インバータ）7、インバータ7を制御するコントローラ18（コントローラ18は、図2に示す基板14にインバータと一緒に搭載される）を、ディファレンシャルギヤ5と一体の取付け構造にして、一つのユニットにしたものである。

【0036】

ここで、図2及び図3を用いて車両駆動ユニット10の構造について説明する。

【0037】

ユニット10は、ディファレンシャルギヤ5を収納する第1のハウジング20と、MG4、蓄電器11（バッテリー12、キャパシタ13）、回路基板14（インバータ7およびそのコントローラ18）を収納する第2のハウジング21とを備える。

【0038】

これらのハウジング20、21が一体に結合される。第2のハウジング21は、第1室21Aと第2室21Bとが元々は分割された部材で構成される。例えば、第1室21Aは、ハウジング21の本体よりなり、第2室21Bは、ハウジング21の蓋体21'で構成される。これらのハウジング20、21は金属製で形成される。

【0039】

ハウジング本体21と蓋体21'が合体したときに、合成樹脂の配線基板15

により第1室21Aと第2室21Bとが気密状に仕切られる。第1室21AにMG4、蓄電器11を収納し、第2室21Bにインバータ7及びコントローラ18を備えた回路基板14が収納される。

【0040】

蓄電器11のキャパシタ13とバッテリー12は、第1室21Aに上下2段重ねで収納される。バッテリー12の前方にMG4が配置される。MG4の出力軸は、ハウジング21の側壁に設けた貫通孔22及びハウジング20に設けた貫通孔23を通して、ディファレンシャルギヤ5にかみ合っている。

【0041】

ハウジング20には、蓄電器11の電力により駆動する電動ブレーキ24が装備されている。電動ブレーキ24は、ソレノイドによりブレーキパッド31が可動してブレーキディスク32を挟み込む電磁石タイプのブレーキが使用されているが、電動で動くものであれば、これに限定するものではない。

【0042】

電動ブレーキ24の電源は、蓄電器11の電力線（図示省略）がハウジング20、21に設けたガイド孔25、26を通して電動ブレーキ24の駆動回路（ドライバ24A：図4）に導かれる。

【0043】

本実施例では、電力配線を省約するために、キャパシタ13、バッテリー12と、配線基板15と、MG4と、回路基板14とを接近配置して、互いの端子同士やコネクタを嵌め込み可能に接続している。27はMG端子、28はバッテリー端子、29はキャパシタ端子、30はコネクタである。

【0044】

ハウジング21の蓋体21'は良熱伝導部材で形成され、回路基板14の放熱板を兼ねている。ハウジング21には、蓄電器11の発熱を放熱するための放熱フィン32が設けられている。35は車両取付けブラケットである。

【0045】

本実施例では、図1に示すように、前輪はエンジン駆動系で駆動され、後輪については、走行負荷が大きいときに電動駆動系により駆動される。例えば、車両

発進時、登坂時など走行負荷が大きい場合に、蓄電器 11 からの電気エネルギーがインバータ 7 に送られて、三相交流変換され、この交流電力により MG 4 は、駆動し後輪 2 を駆動させる。

【0046】

また、エンジンだけの二輪駆動（ここでは前輪駆動）モード、すなわち後輪の電動駆動系が非駆動状態にあるときに、次のような場合に、MG 4 は発電機として機能する。

【0047】

例えば、車両の減速時に MG 4 を発電機として利用して回生制動させれば、回生電力が生じ、その電気エネルギーを蓄積することができる。そのほか、通常走行時であっても、電気エネルギーの蓄積状況を監視して、電気エネルギー不足時などに必要に応じて回転電機を発電機として駆動させる。

【0048】

発電機モード時に、MG 4 で生じた三相交流電力がインバータ 7 を介して直流に変換され蓄電器 11 に供給される。

【0049】

図 4 に本実施例に係る電動系車両駆動ユニットのブロック図を示す。

【0050】

キャパシタ 13 とバッテリー 12 は、インバータ 7 に接続されている。

【0051】

コントローラ 18 は、エンジン制御ユニット 40（図 1）からの指令を受けて、駆動制御ユニット 10 のインバータ 7、電動ブレーキ 24、クラッチアクチュエータ 50 を駆動制御する。クラッチ 50 は、MG 4・ディファレンシャルギヤ 5 間のクラッチのアクチュエータである。エンジン制御ユニット 40 は、エンジン運転状態に関する情報（例えばエンジンキースイッチのオン、オフ、エンジントルク、ブレーキ、車両動作モード等）を電動駆動系のコントローラ 18 に与える。これらの情報は図 1 に信号回線 41 を介してコントローラ 18 に入力する。

【0052】

エンジンキースイッチ情報を入力すると、コントローラ 18 は電動駆動ユニッ

ト 10 を駆動可能な状態にスタンバイさせる。また、エンジン制御ユニット 40 から送られてくるエンジントルク（負荷情報）に基づき MG 4 を電動機或いは発電機として機能させるか判別し、それに基づきインバータ 7 を駆動制御する。

【0053】

既述したように、MG 4 を電動機として駆動させるのは（車両を電動アシストする場合）、発進、登坂のように走行負荷が大きい場合であるが、電動機の駆動力はアクセルペダルの踏み込み量に応じて制御される。

【0054】

車両のブレーキ情報を入力すると、MG 4 は、発電機として機能し、回生制動を行なう。回生制動で得られた回生電力は、インバータ 7 を介して直流に変換されキャパシタ 13、バッテリー 12 に充電される。

【0055】

回生制動では、ブレーキ力が不足した場合には、コントローラからの指令信号によって電動ブレーキ 24 が併用される。この場合、電動ブレーキ 24 のドライバ 24A を制御して、ブレーキアクチュエータ 24B を駆動する。

【0056】

低中負荷などの通常走行時には、MG 4 は電動機としても発電機としても機能させない。ただし、蓄電器 11 の充電不足（規定値以下）などにおいては、それを検知して必要に応じて MG 4 を発電機として機能させ、蓄電器 11 への充電を行なう。走行中に MG 4 が電動機、発電機いずれの機能もなしていない場合には、クラッチ 50 を切る。それによって、モータを回さずにすむのでフリクションロスを少なくすることができる。

【0057】

なお、上記実施例において、インバータ 7 と蓄電器 11 との間に電圧の昇圧、降圧機能を有する昇降圧装置を設けて、力行時には蓄電器 11 からの電力を昇圧して前記 MG 4 に与え、回生時には MG 4 で発電された電力を降圧して蓄電器 11 に与えるようにしてもよい。

【0058】

本実施例によれば、次のような効果を奏する。

(1) 電動式の車両駆動ユニット 10 を、エンジン駆動系の電力系と電氣的に独立させることができ、そのため、電動系、エンジン系の双方を連絡する電力ケーブルを不要とする。さらに、電動系の駆動ユニット 10 内でも、蓄電器 11, MG 5, インバータ 7, 電気ブレーキ 5 などの相互間の電力配線の省約化を図ることができる。それにより、電力ケーブルなどの配線コスト、配線の電力損失を大幅に小さくすることができる。

【0059】

それによって、MG を電動機として使用した場合の駆動電力のロスを抑え、発電機として使用した場合の送電ロスを少なくして充電効率を高めることができる。

【0060】

また、電動ブレーキの電源を身近な位置で容易に確保することができる。

【0061】

さらに、電力系、駆動指令系の配線におけるノイズ低減を図ることができる。

(2) 電動系車両駆動のユニット化を図ることで、電動駆動装置の小形軽量化、低価格化、車両取付けの簡便化に貢献することができる。例えば、電動駆動の部品を一まとめにして、ディファレンシャルギヤに着脱自在に取付けることが可能になる。特に電力配線レス化を図れるために、車両駆動ユニットの後付けが可能になる。

(3) 従来はエンジン側からのバッテリー電源により電動系の駆動電力を確保していたが、本発明は、エンジン系電源とは独立して、車両駆動ユニットをなすバッテリーやコンデンサ或いは MG による発生電源を使用して三重系の電源を確保することができる。そのため、電動ブレーキなどのフェイルセーフを図ることができる。

(4) 発進時など、必要に応じて複合四駆を実現できるので、発進時のスリップ防止を図ることができる。また、回生電力などを車両駆動の電気エネルギーとして利用するので、省エネルギー化、排気ガスの減少、ディーゼルエンジンの場合には、排気の黒煙（パチキュレート）低減を図ることができる。

(5) 車両駆動電動モジュールのハウジング 21 を、合成樹脂の配線基板 30 で

第1室と第2室とに気密状に仕切り、第1室21AにMG4、蓄電器11を収納し、第2室21Bにコントローラ18を収納する。それによって、第2室に充填する絶縁封止用のシリコンゲルが第1室のパワー系空間に侵入することを防止できるので、シリコンゲル成分がパワー系の火花放電などでコンタミネーションを発生することを防止できる。

(6) 車両駆動ユニット10は、その電装部品をユニットハウジングにより一体構造にして収納するために、これらの電装部品の冷却手段を共用させることができ、冷却系の簡略化、効率向上、低価格化を図ることができる。

(7) 車両駆動ユニット10のハウジングは、金属製にすることで、電磁シールド効果によりユニット内の電装機器を外部機器からの電波障害から守ることができる。

(8) 蓄電器11として、バッテリー12にキャパシタ(コンデンサ)13を併用した場合、キャパシタ13はバッテリー12に比べて急速充電が可能なので、蓄電器11の充電不足時にMG4からの充電に即応できる。また、キャパシタ13の方が電圧が高く大きな電流を流せる仕様にできるので、車両発進時に大きなモータトルクを得ることができる。

(9) さらに、本実施例を、トラックのトレーナ車に適用した場合、次のような利点がある。すなわち、従来のエンジンタイプのトレーナ車の場合には、トレーナまでプロペラシャフトを伸ばせず、トレーナ駆動が困難である。また、従来のエンジン、電動機複合型の車両駆動装置をトレーナ車に適用した場合には、エンジン系発電機から電動機間を接続する電力ケーブルの距離が長くなり、ケーブル量が増える。これに対して、本実施例の電動式の車両駆動ユニット10をトレーナ車に適用した場合には、エンジン駆動系と電動駆動系がそれぞれ電氣的に独立させることができるので、上記不具合を解消できる。また、トレーナ切り離し可能な車両においても、本実施例は、難なく適用することができる。

(10) 電動ブレーキ24は、電子制御により左右車輪個別に制動力を制御できる。また、回生協調制御も可能である。

(11) 電動駆動ユニット10をデフアレナシャルギヤに取付けることで、回転電機をサスペンション回りに取付ける場合に比べ、サスペンションの剛性軽減

、ばね下軽量化を図ることができる。

【0062】

なお、上記車両駆動ユニットとして、実施例では、ディファレンシャルギヤと一体構造にしたものを例示したが、それに限定せずに、例えば、回転電機、蓄電器或いはそれに加えて電力変換器、コントローラを備えた車両駆動ユニットをエンジンで駆動しない方の各車輪に配置することも可能である。

【0063】

【発明の効果】

本発明によれば、エンジン・電動機複合型の車両駆動系において、電力ケーブルなどのワイヤハーネスの省略化、電力損失の大幅な改善を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例に係る車両駆動装置を示す概略図。

【図2】

上記実施例に用いる車両駆動ユニットの概略斜視図。

【図3】

上記車両駆動ユニットの分解斜視図。

【図4】

本発明の実施例に用いる制御装置のブロック図。

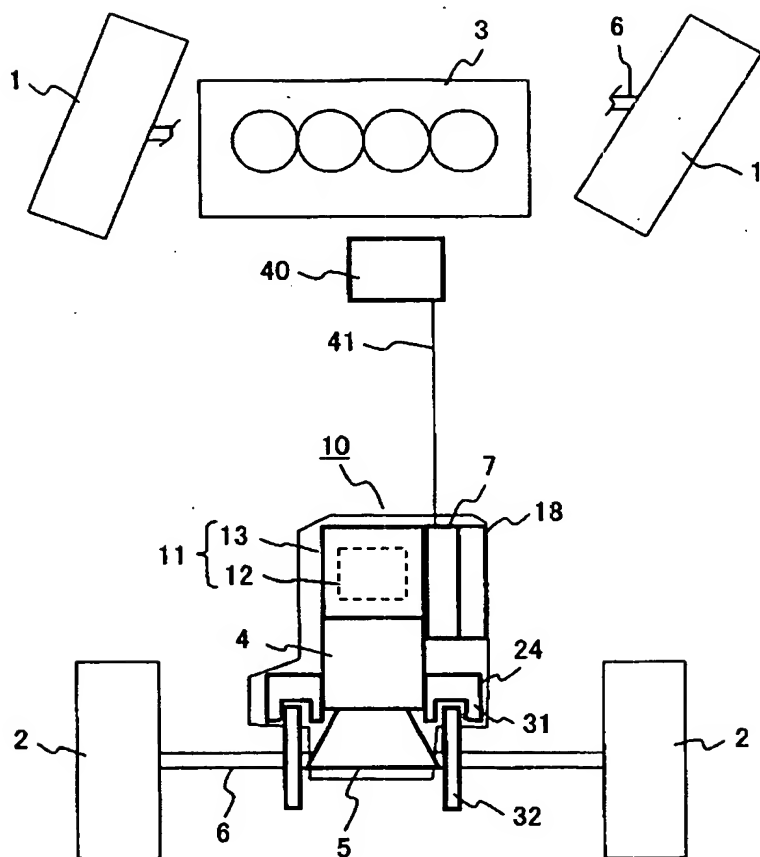
【符号の説明】

1, 2…車輪、3…エンジン、4…回転電機、7…電力変換器（インバータ）、10…車両駆動ユニット、11…蓄電器（バッテリー12, コンデンサ13）、18…コントローラ、24…電動ブレーキ。

【書類名】 図面

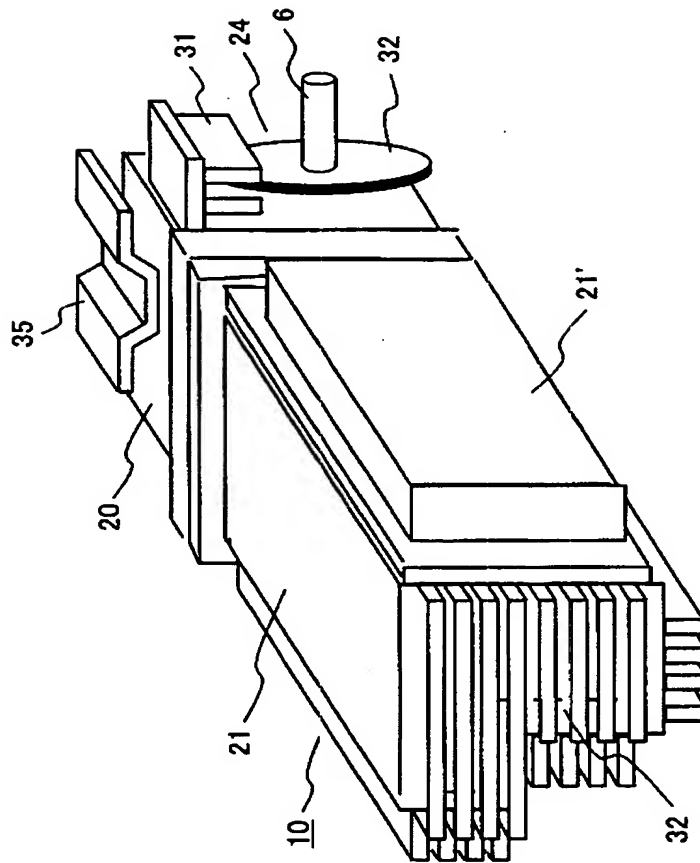
【図 1】

図 1

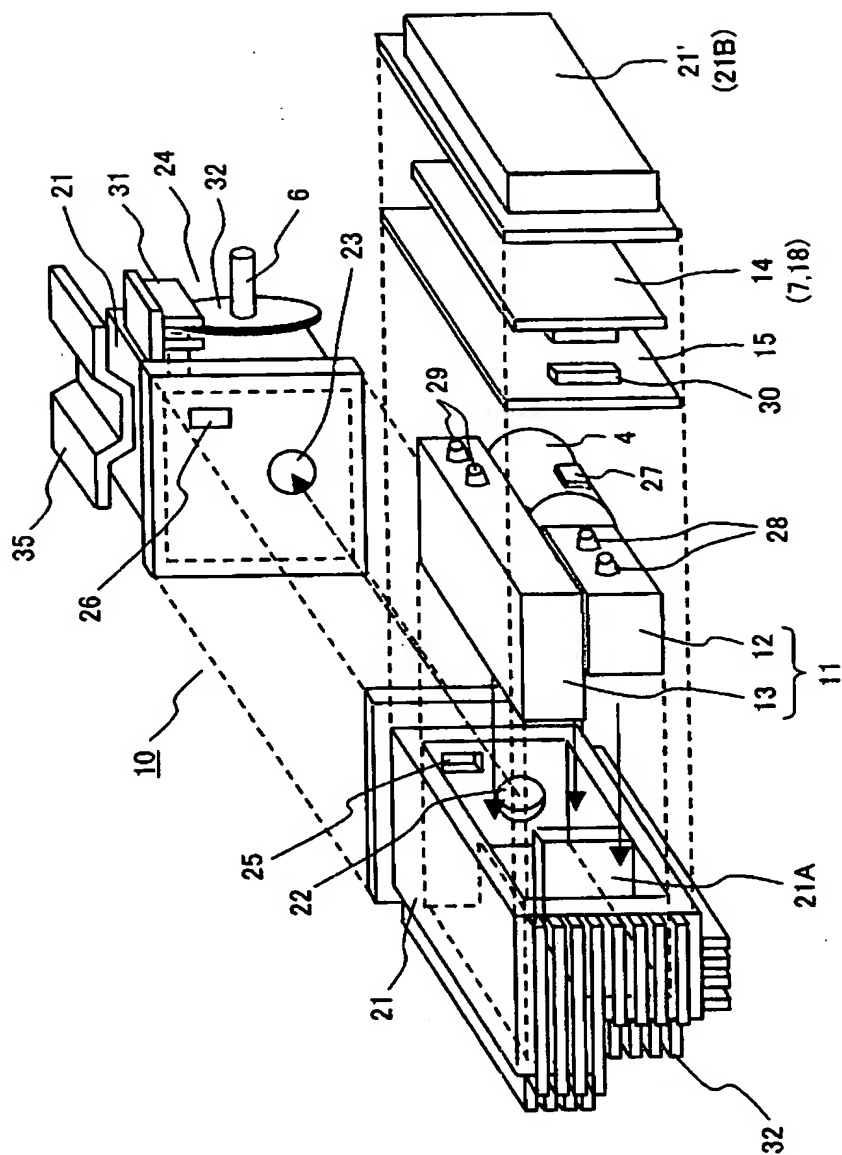


【図 2】

図 2

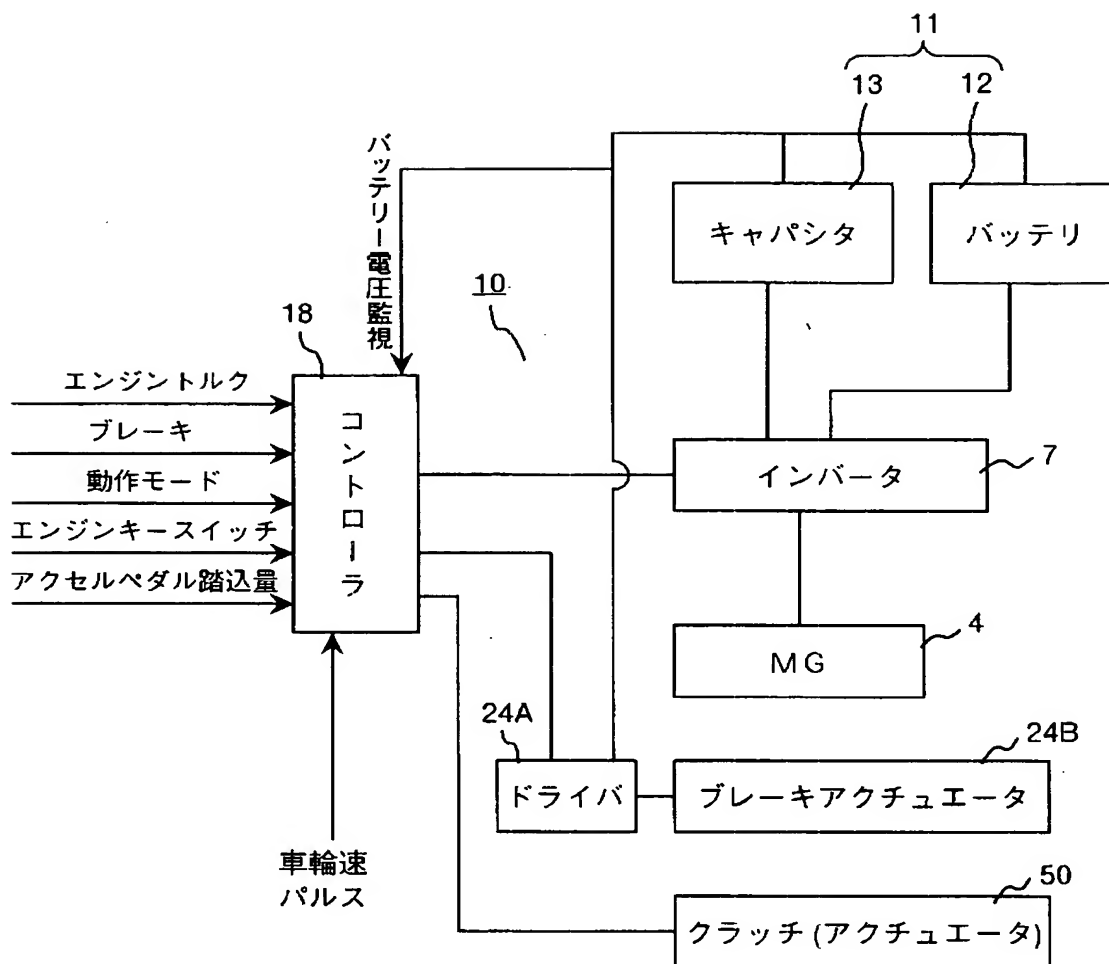


【図 3】



【図 4】

図 4



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジン・電動機複合型の車両駆動系において、電力ケーブルなどのワイヤハーネスの省略化、電力損失の改善を図る。

【解決手段】 車輪の一部 1 がエンジン 3 により駆動される。エンジン 3 により駆動される車輪以外の車輪 2 を回転電機 4 により駆動する。発進時、登坂時のように走行負荷が大きいときに、回転電機 4 は、エンジン駆動系をアシストするために車輪駆動用の電動機として駆動される。車両運転には、低中負荷走行、減速時など電動アシスト駆動を必要としない運転領域がある。このアシスト不要時に回転電機を発電機として機能させて、車輪からの機械エネルギーを電気エネルギーに変換する。回転電機 4、インバータ 7、蓄電器 11、コントローラ 18 は一体にユニット化され、ディファレンシャルギヤ 5 に取付けられる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 0 1 7 4 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所